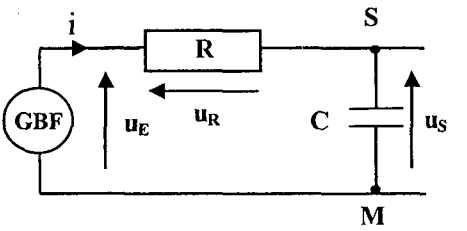
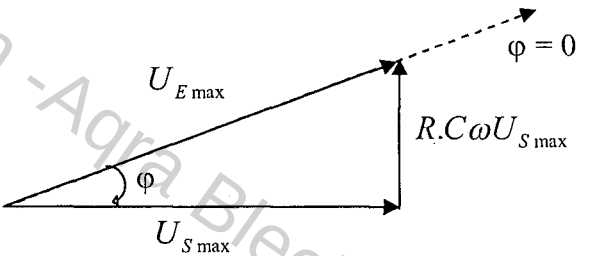
3)

a) D'après la loi d'additivité des tensions : $u_R(t) + u_S(t) = u_E(t)$
or $u_R(t) = R.i(t) =$
$R.C\dfrac{du_C(t)}{dt} = R.C\dfrac{du_S(t)}{dt}$.
L'équation différentielle régissant les variations de la tension de sortie $u_S(t)$ est : $R.C\dfrac{du_S(t)}{dt} + u_S(t) = u_E(t)$.



b) $u_S(t) = U_{Smax} \sin(2\pi Nt + \varphi)$. Donc tous les termes de l'équation différentielle sont des fonctions sinusoïdales du temps, de fréquence N. On peut associé alors à chacun d'entre eux un vecteur de Fresnel.

- A $u_S(t)$, on associe $\vec{V}_1(U_{Smax} ; \varphi)$.
- A $R.C\dfrac{du_S(t)}{dt}$, on associe $\vec{V}_2(R.C\omega U_{S\max} ; \varphi + \dfrac{\pi}{2})$.
- A $u_E(t)$, on associe $\vec{V}(U_{Emax} ; 0)$. Tel que $\vec{V} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$ d'où la construction de Fresnel ci-dessous :



c) Du fait que la construction de Fresnel donne un triangle rectangle, on écrit : $U^2_{E\max} = U^2_{S\max} + (2\pi NRCU_{S\max})^2 = U^2_{S\max}[1 + (2\pi NRC)^2]$.
Par suite $U_{E\max} = U_{S\max}\sqrt{1 + (2\pi NRC)^2}$ or $G = 20\log(\dfrac{U_{S\max}}{U_{E\max}}) =$
$20\log\dfrac{1}{\sqrt{1 + (2\pi NRC)^2}} = -10\log[1 + (2\pi NRC)^2]$

4)

a) A fréquence de coupure $N_c = N_h$, $G = G_0 - 3$ dB. Sachant que $G_0 = 0$, on a alors $-10\log[1 + (2\pi N_c RC)^2] = -3$ d'où $1 + (2\pi N_c RC)^2 = 10^{-0,3} = 2$

Qarray.tn - Aqra Blech - Qarray.tn